

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-224233

(43) 公開日 平成4年(1992)8月13日

(51) Int.Cl.⁵
F 0 2 C 7/05

識別記号 庁内整理番号
7910-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数11(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平3-67687

(22) 出願日 平成3年(1991)3月8日

(31) 優先権主張番号 495, 660

(32) 優先日 1990年3月19日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542

ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
GENERAL ELECTRIC CO
MPANY

アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ
クタディ、リバーロード、1番

(72) 発明者 ウイルソン・フロスト

アメリカ合衆国、オハイオ州、フエアフイ
ールド、チャペル・ヒル・ドライブ、25番

(72) 発明者 ビーター・ジョン・ウッド

アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナテ
イ、ブクストン・レイン、10241番

(74) 代理人 弁理士 生沼 徳二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コア流路から異物を投出する方法と装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 航空機推進用のガスタービン機関において、機関の圧縮機の入口近くにあるコア流路から、側路流路へ氷及び破片の様な異物を除去して投出させる方法と装置を提供する。

【構成】 ガスタービン機関の昇圧機の出口と圧縮機の入口の間に特別な形の摺動自在のスクープ45を配置する。アクチュエータ機構32がリンク機構40を介してスクープ45に結合され、低出力時の位置にある時、スクープ45をコア流路内に位置せしめ、高出力状態の時はスクープ45をコア流路から後退させる。

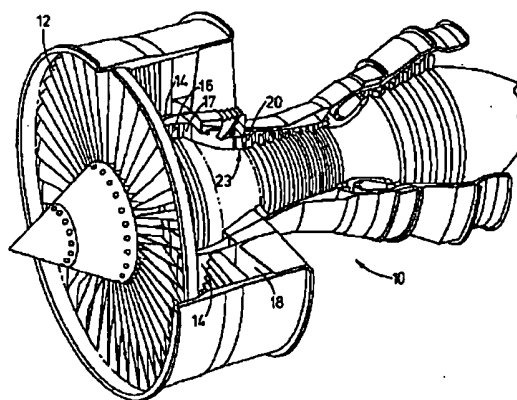


FIG. 1

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ガスタービン機関でコア流路から側路流路へ異物を投出する方法に於て、前記コア流路と側路流路の間のブロック内に摺動自在に取付けたスクープを設け、該スクープの位置を変える作動機構を設け、低出力レベルで前記作動機構を作動して、前記スクープを前記コア流路内に突入させて、そうしない場合に前記コア流路内に存在する氷及び破片を前記コア流路から前記側路流路へ投出させる工程を含む方法。

【請求項2】 前記作動機構を設ける工程が、側路流路に隣接する前記スクープの一部分から機械的なアクチュエータへの直接的なリンク機構を設ける工程を含む請求項1記載の方法。

【請求項3】 前記リンク機構及び可変分流弁アクチュエータの間に継手を設ける工程を含む請求項1記載の方法。

【請求項4】 分流弁のドアを制御する可変分流弁アクチュエータを設け、前記直接的なリンク機構を前記可変分流弁に結合する工程を含む請求項3記載の方法。

【請求項5】 コア流路及び側路流路を持つ航空機用機関で、前記コア流路から側路流路へ異物を投出させる装置に於て、1次コア流路及び側路流路の間にガスタービン内に摺動自在に取付けられた可動のスクープを有し、該スクープは滑かな円弧であって、分流弁及び側路流路に隣接して摺動自在に装着されている装置。

【請求項6】 側路流路に隣接するスクープの一部分に接続されたリンク機構を有する請求項5記載の装置。

【請求項7】 低出力動作の間、前記コア流路に突入する様に前記スクープを駆動する作動装置を含む請求項5記載の装置。

【請求項8】 低出力動作の間、1次流路及びコア流路の間にある通気ドアを開く可変分流弁アクチュエータを有する請求項5記載の装置。

【請求項9】 リンク機構が可変分流弁アクチュエータのドアに結合されていて、ドアが開いている時、1次流路に突入する請求項8記載の装置。

【請求項10】 ガスタービン機関のコア流路から側路流路へ異物を投出させる装置に於て、該ガスタービンの1次コア流路及び側路流路の間にある取付けブロックと、前記1次流路及び2次流路の間にあって、前記1次流路に接近した第1の縁及び前記側路流路に接近した第2の縁を有する滑かな円弧で構成されたスクープと、前記第2の縁に結合されていて、低出力動作の間、前記スクープを前記1次流路の中へ駆動するリンク機構とを有する装置。

【請求項11】 前記リンク機構が可変分流弁を含み、更に機関のRPM及び圧縮機の送出し圧力を決定するセンサを有し、それに応答して、機械的に動作し、前記可変分流弁が該リンク機構に結合されている請求項8記載の装置。

2

【発明の詳細な説明】 この発明は内燃機関、更に具体的に云えば、航空機推進用のガスタービン機関に関する。好ましい実施例では、この発明は、ガスタービン機関の圧縮機の入口近くにある1次又はコア流路から、2次又は側路流路へ氷及び破片の様な異物を除去して投出させる方法と装置に関する。

【0001】 ガスタービン機関は、特に機関がアイドリングで運転される時に生ずる様な低出力で低推力の運転状態で運転されている時、大量の粒子がコアに入った時、燃焼の不安定性の問題が起り得る。

【0002】 最も重大なことは、氷が昇圧段の後のコアにぶつかることであることが判った。具体的に云うと、氷は遠心力の作用の結果、環体の外側の10%に積重なることが判った。

【0003】 この発明は特にこの氷の積重なりを制御するのに使う投出スクープを対象とするものであるが、この発明のスクープが、ガスタービン機関のコアから他の破片又は異物を除去して投出することが出来ると共に、実際そうなることを承知されたい。

【0004】 発明の名称「ガスタービン機関の入口に対する破片の吸入を制限する方法と装置」と云うパンフリート他に対する米国特許第4,070,827号は、ガスタービン機関の入口に影響がある真空効果をなくす為又は避ける為の機関の特別な形を取上げている。この米国特許では、コアに入る破片粒子の量を少なくしようとして、破片の問題を取上げているが、それまでにコアに入ってしまった粒子をコアから取除こうとするものではない。この米国特許は、内部の氷及び破片の問題を具体的に取上げたものではなく、ガスタービン機関の1次及び2次流路の間に配置された特別な形の氷及び破片投出スクープを使うことを述べたものではない。

【0005】 典型的にはガスタービン機関は、ガスタービン機関の昇圧機の出口と圧縮機の入口の間に配置して、コア区域の一部分を抽出して側路流路に入れ、巻込まれた破片の一部分をコアから出て行く様にする可変分流弁(VBV)の様なアクチュエータ弁を持つことが知られている。普通の用途では、可変分流弁が、昇圧機の出口と圧縮機の入口の間に配置された略平面状の複数のドアを含んでいる。典型的には、機関は1ダース又は更に多くのドアを用いることが出来、これらが機関のコアの周りに大体等間隔で円周方向に配置される。然し、氷吸込み試験によると、付着した氷によって、可変分流弁のドアが制限されたり、遮られることが判った。

【0006】 従って、コア流路から氷、破片及びその他の異物を除去すると共に投出する手段を含む改良されたガスタービン機関を提供すると云う、これまで果たされていない必要がある。

【0007】

【発明の要約】 この発明は、氷及び破片の様な異物が、

通常の運転中に、ガスタービン機関に入ることがあるし、実際に入り、こう云う異物が、特にアイドリング又は低出力運転状態の時、コア区域に入ることがあると云う認識を持っている。この様な物質の吸込みを避けることが望ましいのは確かであるが、機関に入ってしまったこの様な物質があった場合、それを分離し、取出し、方向転換して投出することが同じ様に重要である。この発明は、ガスタービン機関に入ってしまった氷及び破片の様な異物の分離、取出し及び投出を特に取上げるものである。

【0008】この発明は、機関に入ってしまった、1次又はコア流路に居すわってしまうかも知れない氷、破片及びその他の異物を捕捉して取出す特別な形の投出スクープを提供する。この発明は、1次流路から氷、破片及びその他の異物を取出し、その異物を方向転換して、2次又は側路流路へ投出し、そして機関の外へ投出する様にする。このスクープは、1次及び2次流路の間に配置された取付けブロックを介して、機関に固着された一連の案内部又は平行なトラックに摺動自在に取付けることが出来る。スクープはリンク機構を介して、可変分流弁アクチュエータの様なアクチュエータ機構に枢着することが出来る。このアクチュエータを使って、コア流路内でのスクープの位置を変えたり、或いはその代りにスクープを完全にコア流路の中に後退させるか或いは部分的にその外へ出る様にして、非作動位置にスクープを保管することが出来る。この発明の方法は、ガスタービン機関の1次流路から、氷及び破片を分離し、取出し、方向転換して投出するもので、円弧形のスクープを設ける工程を含む。このスクープは、1次及び2次流路の間に摺動自在に取付けることが出来る。更にこの方法は、リンク機構を介して、2次流路の近くで前記スクープに結合されたアクチュエータ機構を設け、低出力状態で前記アクチュエータ機構を作動して、スクープを1次流路の中に突入させ、氷及び破片をコア流路から側路流路へ流れる様に促進する工程を含む。

【0009】投出スクープの上及び方向転換通路を流れる空気量は、分流弁のドアの開口を調節することによって制御することが出来る。

【0010】好ましい実施例では、スクープは、スクープの舌片と可変側路弁区域の末端との間の軸方向及び半径方向の距離によって定められた半径を持つ滑かな円弧の形にする。

【0011】この発明の上記並びにその他の目的及び特徴は、以下図面について説明する所から明らかになる。

【0012】

【好ましい実施例の詳しい説明】ガスタービン機関は、種々の破片及び氷を含む異物をコア流路に吸込むことがあり、実際に吸込むことが判っている。この吸込みは特に低出力状態の時に厄介である。従って、コア流路から

異物を捕捉して取出し、集めた物質をコア流路から側路流路へ方向転換して投出し、機関の運転をよくすることが望ましい。

【0013】図1には、典型的なガスタービン機関10が一部分破断して斜視図で示されている。この機関の主な部分として、ファン部分12、分離器14、昇圧機16、側路部分18及び圧縮機20がある。昇圧機の出口及び圧縮機の入口を夫々17及び23で示してある。図2に示す様に、可変分流弁26は作動可能なドア27を含んでおり、これらは、機関によって駆動することが出来ると共に適当な感知機構によって制御することの出来る分流弁トルク駆動棒（図に示してない）によって機械的に開くことが出来る。矢印Aは1次又はコア流路を示し、矢印Bは側路流路を示す。

【0014】次に図2について説明すると、典型的なガスタービン機関（これは必ずしも図1と対応しない）の一部分が詳しく拡大断面図で示されている。この機関は、コアの空気及び破片の一部分がコアから出て行くことが出来る様にする為に、昇圧機の出口17と圧縮機の入口23の間に配置された枢着分流弁ドア27を作動する為の可変分流弁アクチュエータ30を含むことが出来る。然し、氷吸込み試験によると、付着した氷により、分流弁ドアが制限されたり並びに／又は塞がれたりして、ドアの好ましい動作が損われることがあることが判った。

【0015】図3は、図3a、3b、3c、3d及び3eを含むが、分流弁ドア27の種々の相対位置とこの発明の好ましいスクープ45とを示している。ドア27の開きが大きくなるにつれて、スクープ45がドアの開口及びコア区域に突入する距離が一層大きくなることが判る。

【0016】図4には、この発明のアクチュエータ機構が、可変分流弁ドア・アクチュエータ32から、適当なトラック又は案内部（図面に示してない）によって取付けブロック50に摺動自在に装着されたスクープ45に対する直接的なリンク機構40を含むことが示されている。

【0017】図示の様に、リンク機構が、側路流路の近くにあるスクープ45の一部分に直結になっていて、コア流路に押込んだり、その外へ引出すことが出来る様になっている。更に具体的に云うと、スクープの摺動により、スクープは、コア流路に突入することが出来ない後退位置から、スクープの舌片領域55がコア流路内へ突入する（図4a参照）伸出し位置へ移る。この直接的なリンク機構は、側路流路の近く又はそれに隣接したスクープ45の後部46に結合することが出来る。可変分流弁ドアアクチュエータ30及びドア32が開じた位置（図4b）にある状況では、スクープは後退位置にあり、コア流路に対するスクープ45の突入は少なくなるか又は全くない。スクープが完全に後退した位置をとる

5

ことが好ましいが、1 吋程度突入しても差支えない。この代りに、可変分流弁ドア 3 2 及びアクチュエータ 3 0 が開いた位置にある時、スクープ 4 5 はその取付け部の中で摺動して伸出し位置に来ており、スクープがコア流路の中に突入する。スクープの前縁 4 7 が、ガスタービン機関のコア又は 1 次流路から氷及び破片の様な異物を捕捉して取出すことが出来る。スクープは、1 次流路から異物を方向転換して投出する様に特別な形になっている。

【0018】好ましい実施例では、スクープは、異物がスクープを詰まらせることがなく、スクープが氷及び破片の様な異物をコア流路から方向転換して側路流路へ投出する所望の作用を続けることが出来る様に保証する為に、円弧形になっている。スクープ機構は、スクープ 4 5 が機関の低出力運転状態で伸出し又は動作位置を占める時、1 次流路に露出する捕捉面積又は表面積が増加すると共に、機関の大出力運転状態でスクープ 4 5 が後退又は保管位置を占める時は、空気力学的な影響を少なくする様に特別に設計されている。大出力状態では、機関に氷の吸込みの問題が生じる恐れは大きくないことが理解されよう。

【0019】図 5 に示す様に、摺動するスクープと云う考えは、スクープ 4 5 と、アーム 7 0 によってドア 2 7 に接続されたアクチュエータ・リンク機構 6 4 によって実現することも出来る。丁番 7 1 がその板を氷投出装置の外側環体と面一にし、特に動作するものではない。

【0020】図 6 には、この発明の好ましい、特別な形のスクープ 4 5 が示されている。具体的に云うと、図 6 に示す様に、スクープの内、氷とぶつかる恐れのある全ての部分、特にスクープ 4 5 の全ての前縁 4 7 は、氷衝突角又は 1 次流路ベクトルとスクープの前縁の間の角度が 25° 又はそれ未満になる様に保証する様に設計することが出来る。この特別な形により、昇圧機的作用によってコアの外側の 10% に集中する氷が、可変分流ドアの孔にくっつき、その裏側で成長することが出来ない様に保証することが出来る。

【0021】更に、こう云う形の設計により、分流の空気流は定常的で実質的に乱流がなく、従って、氷はどの点でも、氷の積重なりを招く様なよどんだ流れの区域に出会わない。スクープの形は、可変分流弁ドアの孔から側路流への出口へ伸びる滑かな円弧で構成することが好ましい。好ましい実施例では、この円弧が、可変分流弁の孔の側部に向って伸びるボウル形の面になる。スクープの曲線の半径は、側路流路に確実に吐出される様にするのに有効な氷衝突角を保ちながら、氷衝突角を出来るだけ大きい状態に保つ為に、出来るだけ大きくする。

【0022】スクープの形が、機関の安定性を損わない場合、コア流路から氷及び破片を速やかに取出して、そう云う物質を側路ダクトへ投出する為の第 1 の因子であることを承知されたい。

6

【0023】この発明の機構は、機関の安定性を失わずに、氷の様な異物を機関がそのコアに吸込んでも差支えない能力を強める。この発明の機構は、可変分流弁ドアの孔の中に氷が危険となる恐れのある程の塊に積重なることを少なくする。

【0024】この発明は、昇圧機の遠心作用と共に、破片が圧縮機に到達する前に、それを有効に除去する装置になると共に、機関の全般的な疲労抵抗力、並びに異物によるその損傷の恐れを改善する。

【0025】図 7 について説明すると、疎氷被覆を設けることにより、氷が積重なることに対する抵抗力を高めることが出来、これを高温の分流空気又は電気抵抗形の加熱の何れかによって、スクープ自体を加熱することと共に利用することが出来る。

【0026】図 7 に示す様に、スクープ 4 5 の前縁の舌片 4 7 が 1 次の流れ A の中に突入して、スクープが機関の運転中、掃除作用の流れを受ける様にすることにより、この発明の有効性を高めることも出来る。スクープ 4 5 の舌片 4 7 が流れの中に永久的に突入することが出来る様にすることにより、用途によっては、この発明の有効性を更に高めることが出来る。この様な永久的な突入は、下流側の羽根に対する空気力学的な影響を避けるために、空気力学的に整形しなければならない。この整形としては、可変分流弁ドアの別の設計に変更することを含む。これが図 8 に示されており、ドアの前半分は、ドアが閉じた位置にある時、火ぶくれ状の形にする。

【0027】図 9 に示す様に、好ましい実施例では、スクープ 4 5 の半径は、スクープの舌片 8 2 の位置と VB V ボックスの後壁 8 4 を含む方程式によって定めることが出来る。スクープの舌片とコアの外側環体 8 6 との交点が角度を形成する。この交点は、VB V ボックスの後壁から x と云う軸方向の距離だけ離れている。交点は側路流から半径方向の距離 h だけ離れている。交点（スクープと外側環体の間）に於けるスクープに対する接線と機関の中心線の間の角度が α である。スクープの曲率半径は次の式〔数 1〕によって定義することが出来る。

【0028】

$$[\text{数 1}] R = (a^2 + b^2) / 2b$$

$$a = (x-1) \cos \alpha + (h - \sin \alpha) \sin \alpha$$

$$b = (h - \sin \alpha) \cos \alpha - (x-1) \sin \alpha$$

然し、曲率半径は最大半径の式〔数 2〕によって定められる値を越えてはならない。

【0029】

$$[\text{数 2}] R = (x-1) / (1 - \sin \alpha)$$

この発明でスクープ 4 5 を単数として説明して来たのは、これは 1 個のスクープだけを説明したからである。然し、当業者であれば、各々の分流弁に効果的にスクープを付設することが出来ることが理解されよう。従って、典型的な機関は 1 2 個の分流弁を持っているが、分流弁毎に 1 つのスクープを付設して、1 2 個のスクープ

7

45を設けるのが有利である。

【0030】この発明の好ましい実施例を以上説明したが、この発明の異物の破片を投出するスクープのこの他の形及び配置も可能であり、当業者には、以上の説明から容易に考えられるから、それも特許請求の範囲によって定められたこの発明の範囲内に属することを承知されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】ガスタービン機関の一部分を破断した簡略斜視図。

【図2】ガスタービン機関の拡大図で、特に可変分流弁を示す。

【図3】図3a乃至図3eで構成されており、運転中の可変分流弁ドアの位置を示す。

【図4】図4a及び図4bを含み、これはこの発明の投

8

出スクープの詳細図で、伸出し位置及び後退位置を示す。

【図5】この発明の投出スクープの別の実施例の図。

【図6】この発明の1実施例のスクープの別の形を示す図。

【図7】この発明のスクープの別の実施例の図。

【図8】この発明の1実施例のスクープと組合せた特別な形の分流弁ドアを示す図。

【図9】コアの環体及び側路流に対してスクープを示す断面図。

【符号の説明】

12 コア流路

18 側路流路

26 可変分流弁

45 スクープ

【図1】

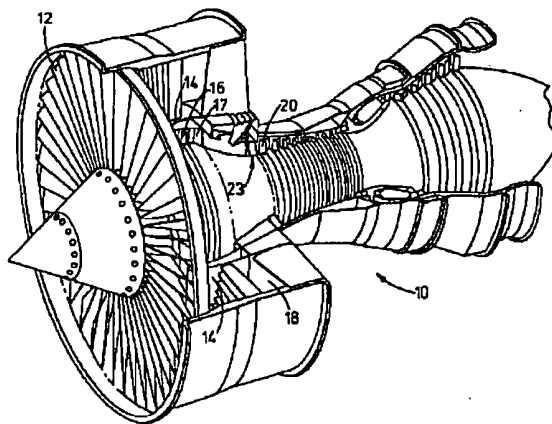
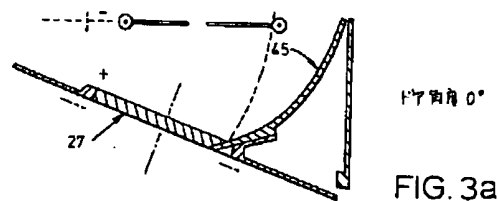


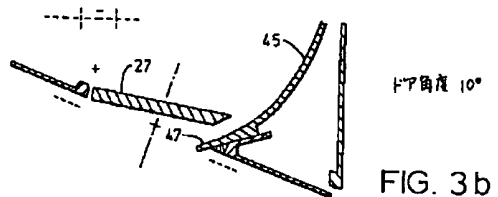
FIG. 1

【図3】



ドア角度 0°

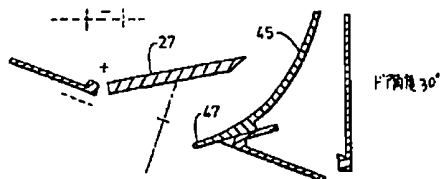
FIG. 3a



ドア角度 10°

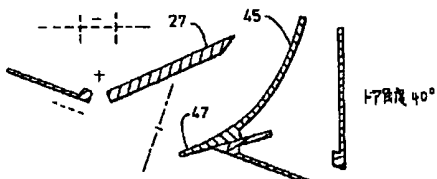
FIG. 3b

【FIG. 3d】

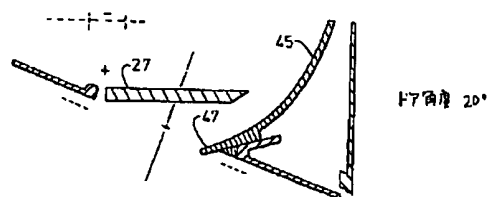


ドア角度 30°

【FIG. 3e】



ドア角度 40°



ドア角度 20°

FIG. 3c

【図2】

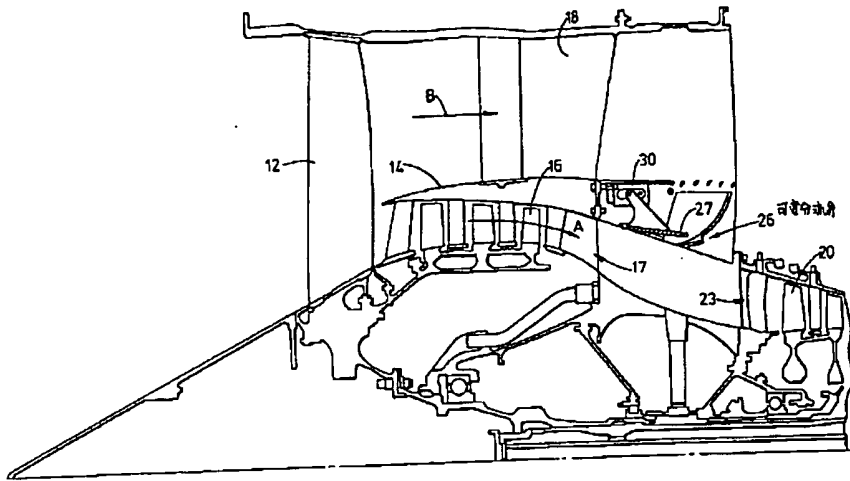


FIG. 2

【図4】

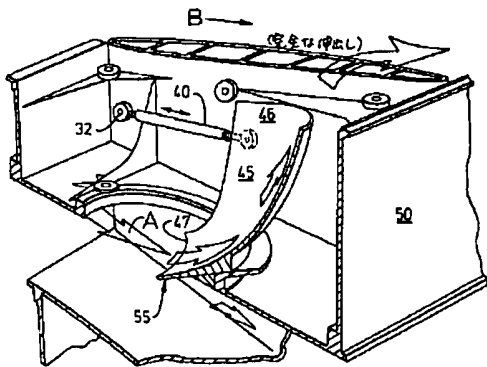


FIG. 4a

【図5】

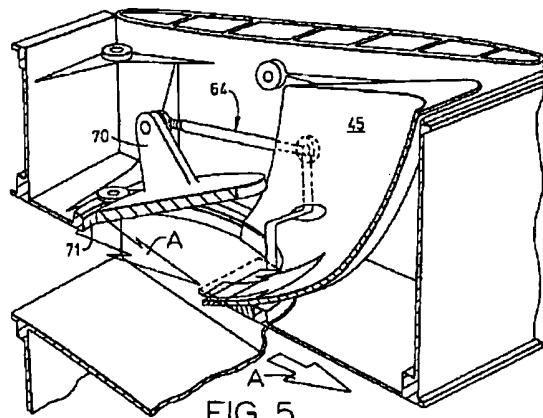


FIG. 5

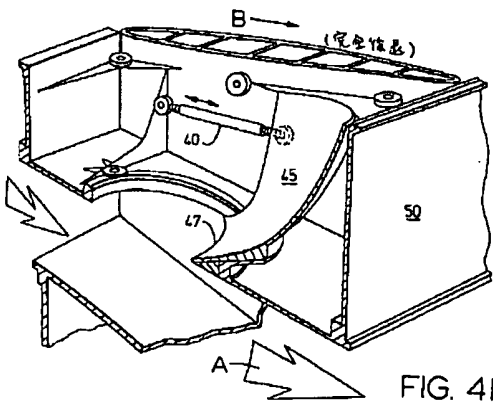


FIG. 4b

【図6】

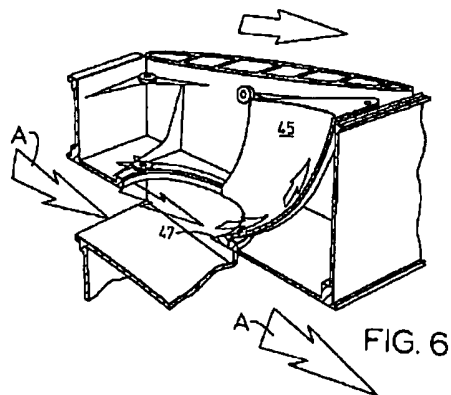


FIG. 6

【図7】

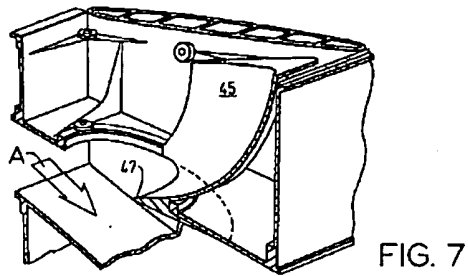


FIG. 7

【図8】

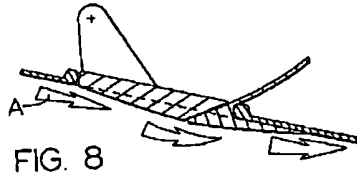


FIG. 8

【図9】

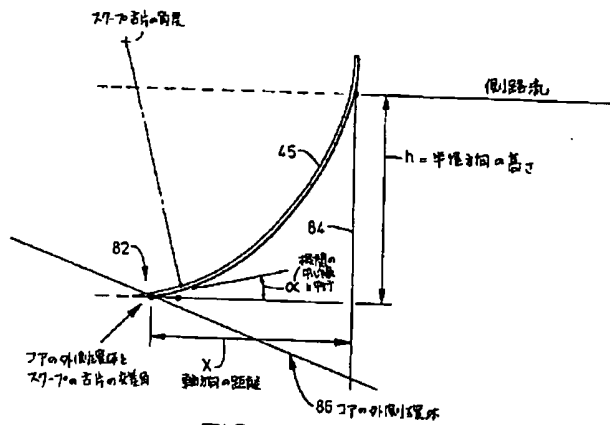


FIG. 9

フロントページの続き

(72)発明者 メルビン・ボボ
アメリカ合衆国、オハイオ州、シンシナティ、オーク・ビスタ・ドライブ、5629番

(72)発明者 ダニエル・レイモンド・リトル
アメリカ合衆国、オハイオ州、ウエスト・チエスタ、フオージ・グリツジ・ドライブ、5793番